

# 学内 PC の利用状況表示システムの開発と運用

矢野 孝三(\*1), 大塚 秀治(\*1), 寺尾 雄二(\*1), 熊谷 将也(\*2)

\*1 麗澤大学 情報システムセンター

\*2 富士通株式会社

yano@reitaku-u.ac.jp, ohtsuka@reitaku-u.ac.jp,  
yuuji.terao@ga.reitaku-u.ac.jp, kumagai.masaya@jp.fujitsu.com

**概要：** 学内に設置している PC のログイン状況を、ヘルプデスクやシステム管理者が把握するためには、PC 運用管理機能を持つ専用ソフトウェア製品を導入する必要があった。本システムは PC にエージェントソフトを必要とせず、ログインスクリプトを用いた簡易的な仕組みによってログイン状況を収集し、ウェブによる見える化を行うものである。また収集したデータをデータベースに蓄積することで、中長期的な PC 利用率の集計に応用する。

**キーワード：** ログイン情報、システム開発

## 1 研究の背景と目的

本学では 2013 年度より、PC の利用状況を管理するためのパッケージソフトウェア製品を導入している。このソフトウェアは、サーバ側の管理システムと、クライアント側のエージェントソフトで構成されており、現在どの PC に誰がログインしているか、何のソフトウェアを使用しているか、といった情報を収集して表示することができる。記録は継続的に蓄積されており、過去に遡って追跡もできる。これらの情報を閲覧するためにはサーバにログインする必要があるため、システムを利用できるのは権限を持つシステム管理者に限られている。また、ユーザのプライバシーを含む情報であるため、データは秘匿する必要がある。

しかし、PC の利用状況、特にログイン状況についてはシステム管理者以外にも有用な情報である。例えば、自習のため PC の空きを探している学生、ユーザへの技術サポートを行うヘルプデスクのスタッフ、また、PC メンテナンスを行う業者など様々な利用が考えられる。これらのユーザにもログイン状況を公開できる仕組みがあれば、サービスの向上やサポートを効率化できる可能性がある。

以上の背景から、本学では学内 PC において、市販のソフトウェア製品を使用せず、ログインスクリプトを使用した簡易的な方法でログイン状況を収集する仕組みを考案し、収集したデータを一般ユーザでも手軽に閲覧できるように、ウェブブラウザでグラフィカルに表示する「PC 利用状況表示システム」を開発するこ

ととした。本報は、システム設計・開発のポイントを整理し、試験運用で得られた結果を報告するものである。さらに、収集したデータを蓄積して、中長期的な PC 利用率の集計に応用することを検討する。

## 2 システム概要

本システムは「監視対象 PC」、「管理サーバ」、「情報表示端末」で構成される(表 1 参照)。それぞれの機器の関連を表した概要図を図 1 に示す。

表 1 システム構成

| 機器                         | OS/ソフトウェア                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------|
| 監視対象 PC<br>(PC 教室などの設置 PC) | ・Windows 7 Professional<br>・ログイン/ログオフスクリプト         |
| 管理サーバ                      | ・CentOS 6.5   ・Apache 2.2<br>・MySQL 5.1   ・PHP 5.3 |
| 情報表示端末                     | ・ウェブブラウザ                                           |

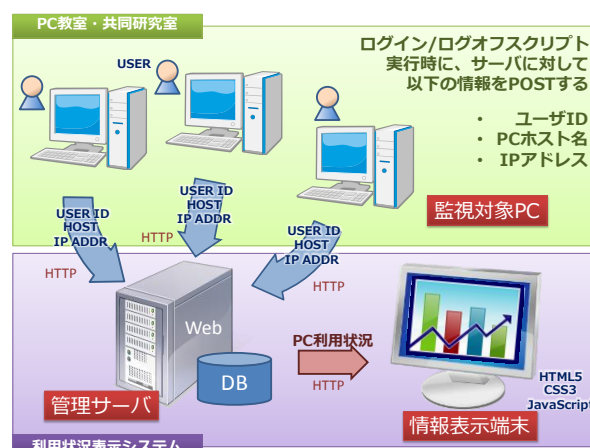


図 1 システム概要図

## 2.1 監視対象 PC のログイン情報取得

本学は Active Directory(以下 AD)ドメイン環境の Windows PC を運用している。PC がログインされているかどうかは、AD のイベントログから判断できる。しかし、Linux や Mac OS などの他の PC 環境ではこの方法は使用できない。一方、主要な OS にはログイン・ログオフスクリプトを設定する機能が備わっているため、この機能を使って自身のログイン状態をサーバに送信する方法を考案した。サーバへの送信には HTTP の POST メソッドを使用する。本システムの将来的な拡張性を確保するため、サーバ・クライアント環境に依存しない、汎用的な技術を用いるように設計した。

処理フローとしては、ユーザが監視対象 PC にログインするとスクリプトが起動し、「ユーザ ID」、「ホスト名」、「IP アドレス」をログイン情報として管理サーバに送信する。また、ログオフ時にも同様にログオフ情報として送信する。試験運用では PC 教室と共同研究室に設置された Windows PC を監視するため、これらの処理を VBScript で実装し、AD ドメイン環境の「ログオン・ログオフスクリプト」として設定した。

## 2.2 管理サーバのデータ処理

管理サーバは、ログイン情報を受信するとデータベースへの記録を行う。記録内容は PC から受信した情報に加えて、ユーザの「氏名」、「学籍番号」、「所属学部」を含んでいる(表 2 参照)。これらは既存の LDAP サーバから別途取得する。その後、管理サーバは同じ PC からログオフ情報を受信すると、データベースの記録を削除する。以上の動作により、データベースには現在ユーザがログインしている PC 情報がリアルタイムに保持される。これらの流れをまとめたものを図 2 に示す。管理サーバの処理は PHP を用いて記述しており、サーバ OS に CentOS、ウェブサーバに Apache、データベースサーバに MySQL を使用している。

表 2 管理サーバに記録される情報

| PC から受信するデータ | LDAP から取得するデータ |
|--------------|----------------|
| ・ユーザ ID      | ・氏名            |
| ・ホスト名        | ・フリガナ          |
| ・IP アドレス     | ・学籍番号または職員番号   |
| ・日時          | ・所属学部または所属部署   |

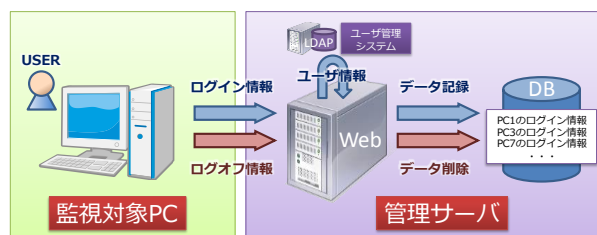


図 2 ログイン情報のデータフロー

## 2.3 情報表示端末での表示

データベースに記録されたログイン情報は、DB クライアントソフトや CSV エクスポートなどで参照することが可能である。しかし、システム管理者以外のユーザにも公開するためには、容易に閲覧できる GUI の形式で提供することが適切である。様々な PC 環境、またはタブレット端末などから閲覧されることを考慮し、一般的なウェブブラウザ上で表示できるウェブアプリケーションとして公開する。

処理フローとしては、情報表示端末のブラウザから管理サーバにアクセスすると、監視対象 PC(計 623 台)の配置図を模した画面が HTML で返却される。以降は定期的にサーバからログイン情報をダウンロードして、各 PC の表示をリアルタイムに変更する。

表示画面の例を図 3 に示す。各建屋の教室や共同研究室を上から見た平面図が表示されている。各部屋には PC を表すオブジェクトが並んでいる。ログイン状態の PC は点灯し、ログオフ状態の PC は消灯している。ログイン PC にはユーザの氏名が表示され、学生は緑色、教員は黄色といったように、所属によって色分けされている。また、PC をマウスでポイントすると、ユーザの氏名や所属、ログイン時間といった詳細情報がポップアップ表示される(図 4 参照)。



図 3 情報表示端末での表示画面

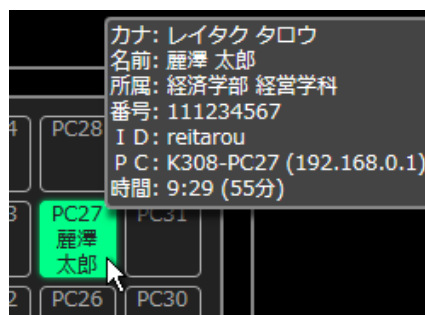


図 4 ログイン情報のポップアップ表示(拡大図)

様々なウェブブラウザに対応させるために、画面の各要素は HTML および CSS のみで記述するように工夫している。例えば教室や PC は HTML の<div>タグで定義しており、位置とサイズは CSS の top、left、width、height プロパティ、色は background プロパティによって指定している。

また、静的な画面を表示するだけでなく、ユーザが直感的に情報を把握できるように、前述のポップアップ機能や、拡大縮小機能、バックグラウンド通信<sup>1</sup>による自動更新機能などを備えている。これらの動的な処理は JavaScript および jQuery<sup>2</sup>で実装している。

### 3 システムの運用と改良

本システムは2013年10月に最初のバージョンが完成し、バージョンアップを繰り返しながら継続して試験運用を行っている(2014年10月現在)。利用者はシステム管理者(情報システムセンタースタッフ)、サポート担当者(ヘルプデスクスタッフ)、メンテナンス担当者(導入ベンダーSE)に限定している。

#### 3.1 利点と課題

本システムを利用する際の利点と問題点、および追加要望について、試験運用中に指摘があったものを表3に示す。

表3 本システムの利点と問題点(抜粋)

| 項目  | 内容                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 利点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>専用ソフトが必要なく、ブラウザで瞬時に情報が表示される</li> <li>全体の利用状況が一画面で直感的に把握できる</li> <li>メールで問合せがあったユーザが、現在どの PC を使っているか分かる。また IP アドレスが表示されるので、VNC 接続での遠隔サポートがすぐに行える</li> <li>遠隔から教室 PC の一斉メンテナンスを行う前に、ユーザが PC を使っていないか確認できる</li> </ul> |
| 問題点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>PC がフリーズしたり、強制終了した場合はログオフスクリプトが実行されないため、ログイン情報が残ったままになる。</li> </ul>                                                                                                                                                |
| 要望  | <ul style="list-style-type: none"> <li>画面中のユーザを検索したい</li> <li>学部や学科別にユーザを表示したい</li> <li>教室が現在授業中なのか知りたい</li> <li>学生アルバイト(TA)が時間通りにログインして勤務しているか知りたい</li> <li>ログイン状況を過去に遡って表示したい</li> </ul>                                                                |

<sup>1</sup> HTTP で非同期通信を行う技術である Ajax を使用している。サーバから10秒間隔でログイン情報データ(CSV)をダウンロードして、現状をリアルタイムに画面に反映させている。

<sup>2</sup> オープンソースの JavaScript ライブラリ(<http://jquery.com/>)。HTML の要素を抽出して動的に変更するための機能が豊富に揃っている。

#### 3.2 技術的な制限事項

本システムの特徴であるログイン・ログオフスクリプトによるサーバ登録方式では、スクリプトが作動しない状況が発生した場合に、データと実情の不整合が発生することが分かった。例えば最も多く見受けられたのは、PC のフリーズや強制終了でログオフスクリプトが作動せず、サーバのログイン情報が削除されないという状況であった。この問題は本システムの技術的な制限事項となる。

暫定的な対応策として、サーバからログイン PC に15分間隔で ping を送信するようにした。応答しない PC は、データベースの記録に応答無しフラグが追記され、情報表示画面に表示される(図5参照)。その後、ping 応答が復活した場合はフラグが削除される。復活しない場合は、PC の不正終了と判断して、夜間に自動削除される。管理者による手動削除も可能である。

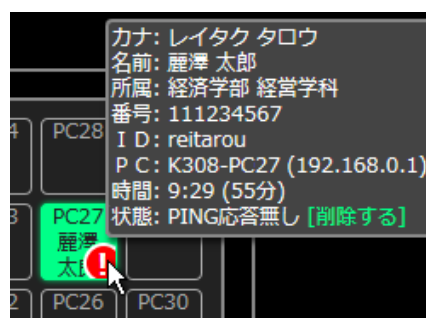


図5 ping 応答しない PC の表示(拡大図)

PC には赤色の警告アイコンが表示される。ポップアップ表示の削除リンクをクリックするとデータベースから記録が削除される。

#### 3.3 過去データの蓄積

表3の要望事項を分類すると、①情報表示端末側の JavaScript の処理で対応できるもの(ユーザ検索、学部別表示)、②追加の固定データが必要なもの(授業情報表示、TA 情報表示)、③ログインデータの蓄積が必要なもの(過去の状況表示)に分かれる。①と②はプログラムの改修で比較的容易に実現できるが、③については、システム設計まで戻ってデータ管理を根本的に見直す必要があった。

任意の時間に PC がログイン状態であったかどうかを判定するには、ログインとログオフの両方の記録がデータベースに残っていればよい。指定した時間の直前の記録を調べて、ログインの記録があれば PC はログイン状態であり、逆の場合はログオフ状態である。この方法でシステムへの実装を検討したが、3.2 の制限事項で述べたように、ログオフの記録を確実に残せない状況が発生することが分かったため、この判定方法の採用は見送られた。



次に検討した方法は、データベースの記録を定期的に複製して保存するものである。現状のログイン情報が記録されたテーブルを一定間隔でコピーし、過去データのテーブルに追記する(図 6 参照)。

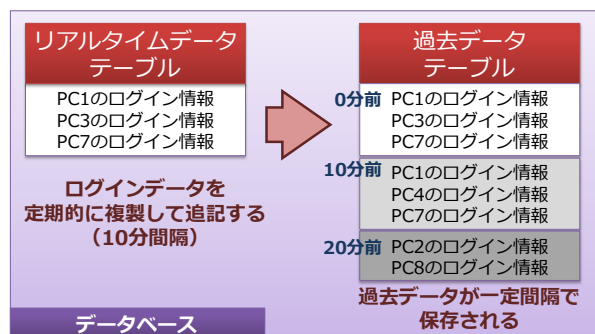


図 6 過去データの蓄積

新たに過去データテーブルを作成して、リアルタイムのログインデータのスナップショットを蓄積する。過去データの保存間隔は PC の最低限の利用時間を考慮して 10 分間隔に設定した。

この方法で蓄積されるデータの長所は、ログオフスクリプトが動作しない状況でも、ping 応答無しフラグが記録として残るため、記録を追跡すればユーザが PC を使っていたかどうか把握できることである。逆に短所は、正確なログオフ時刻が不明となる点である。例えば、図 6 の過去データから PC2 のログイン情報を参照すると、20 分前までは記録があるが、10 分前には記録が無い場合、その間にログオフしたという判断になる。保存間隔を短くするほどより正確なログオフ時間が分かるが、データ量は比例して増加する。

情報表示画面には日時指定の入力インターフェースを追加し、現在と過去データを切替え表示できるようにしている(図 7 参照)。



図 7 過去データの閲覧画面

図上部の「現在」「記録」ボタンでデータを切替える。隣の日時入力ボックスで日時を指定すると、非同期通信で過去データがダウンロードされ、画面表示が更新される。

## 4 PC 利用統計表示への応用

蓄積した過去データを利用して、PC の利用統計を算出する方法を検討する。過去データから一台の PC の記録を検索し、データの個数をカウントする。データの保存間隔は 10 分なので、1 カウントにつき約 10 分間使用されたことになる。つまり、過去データの記録数と保存間隔の時間を掛けることで、PC の使用時

間算出できる。この方法で全ての PC の使用時間を算出し、画面に表示した例が図 8 の統計表示画面である。図 8 では本学の 2014 年 6 月から 10 月までの 623 台の PC 利用統計を表示している。

統計表示画面では、各 PC の使用時間を表示するとともに、それぞれの順位を計算し、色分け表示をしている。順位が高いほど赤色に近づくヒートマップとして表現している。蓄積データの性質により、算出した時間に一定の誤差は生じるが、PC 利用率の全体像を把握する手段としては有効な方法であると考えられる。

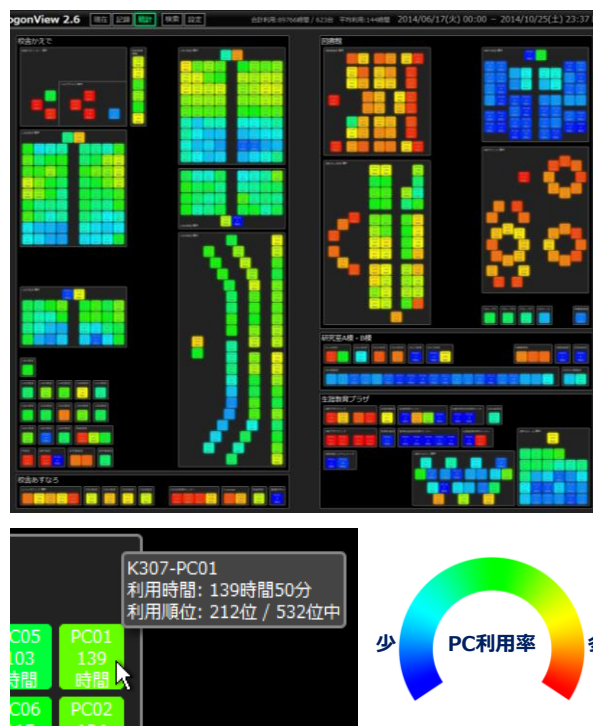


図 8 統計表示画面

上図が統計表示画面である。右下図の色相環に従って色分けされている。左下図は一部を拡大したものである。各 PC にマウスをポイントすると全体の順位が表示される。

## 5 今後の展開

本システムはまだ試験運用中であるが、視覚化された PC 利用状況データは日常業務で有効に活用されている。利用者からの要望があれば、さらにシステムの改修を続けていく予定である。また、画面の表示内容から個人情報削除することで、一般ユーザへのサービス公開が可能か検討していきたい。

PC 利用統計については、視覚化された統計情報を用いて、PC の導入台数や設置場所の最適化にも応用が可能であると考えている。データの集計方法および表示方法にまだ改良の余地があるため、引き続き研究して、業務に活用できるレベルまで品質を向上させたい。